

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-312923

(43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.CI.

H01Q 21/30
H01Q 1/38
H01Q 1/52
H01Q 5/01
H01Q 9/42
H01Q 13/08
H01Q 21/24

(21)Application number : 10-061457

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 12.03.1998

(72)Inventor : KAWABATA KAZUYA
ITO MOICHI

(30)Priority

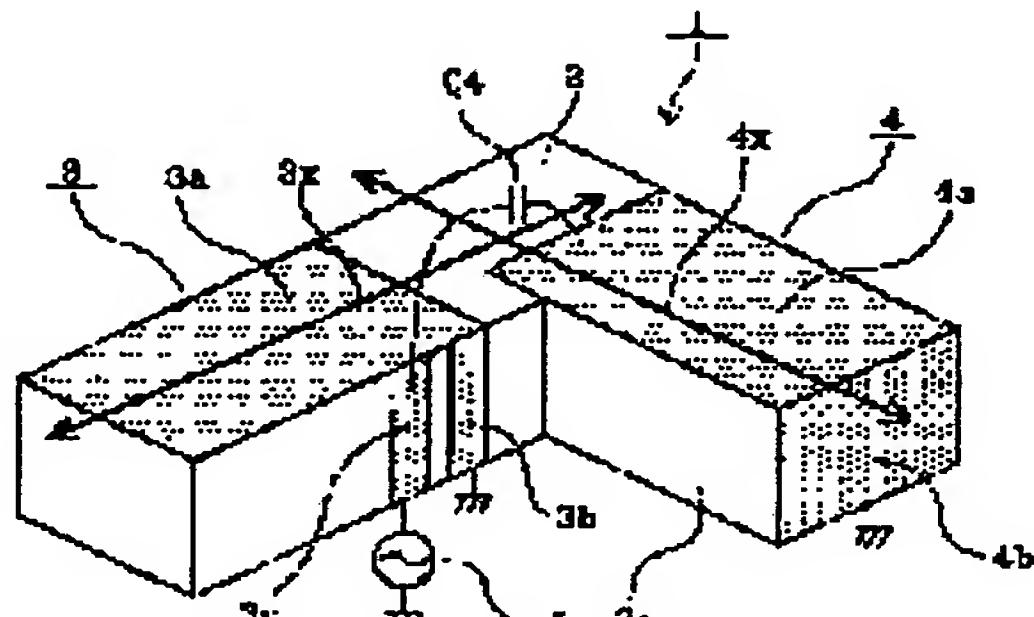
Priority number : 10 41955 Priority date : 24.02.1998 Priority country : JP

(54) ANTENNA SYSTEM AND RADIO TO DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna system in which two antennas are hard to interfere with each other and which corresponds to two frequency bands.

SOLUTION: An antenna device is formed by having a reversed F antenna 3 consisting of a first radiation electrode 3a, a first connection electrode 3b and a power feed electrode 3c and a microstrip antenna 4 consisting of a second radiation electrode 4a and a second connection electrode 4b arranged on an L-shaped substrate 2 which consists of a dielectric and forms a ground electrode 2a on one of the main surfaces by putting an opening end of the radiation electrode 4a of the microstrip antenna 4 closer to the power feeding electrode 3c of the reversed F antenna 3 and having the opening ends of a line connecting the first and the second radiation electrodes 3a and 4a and their ground ends crossed at almost 90 degrees. Thus, as polarized wave planes of a radio wave radiated from the two antennas are almost orthogonally crossed and there are little mutual interference between the two antennas, the antenna system 1 does not recognize mutual interference as a problem and can operate in two frequency bands, even though the antenna device puts the two antennas closer to each other and miniaturize them.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

THIS PAGE LEFT BLANK

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-312923

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl.*

H 01 Q 21/30
1/38
1/52
5/01
9/42

識別記号

F I

H 01 Q 21/30
1/38
1/52
5/01
9/42

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-61457

(22)出願日

平成10年(1998)3月12日

(31)優先権主張番号 特願平10-41955

(32)優先日 平10(1998)2月24日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 川端 一也

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(72)発明者 伊藤 茂一

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

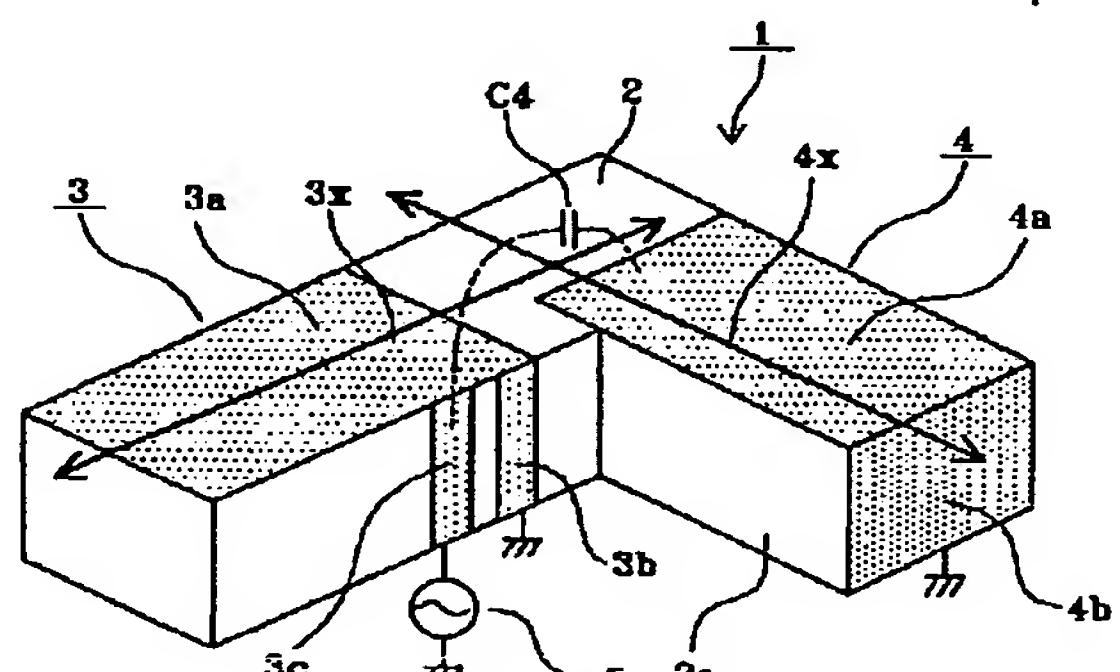
(54)【発明の名称】 アンテナ装置およびそれを用いた無線装置

(57)【要約】

【課題】 2つのアンテナが互いに干渉しにくく、2つの周波数帯域に対応したアンテナ装置を提供する。

【解決手段】 誘電体からなり一方主面に接地電極2aを形成したL字状の基体2に、第1の放射電極3aと第1の接続電極3bと給電電極3cからなる逆Fアンテナ3と、第2の放射電極4aと第2の接続電極4bからなるマイクロストリップアンテナ4を、マイクロストリップアンテナ4の第2の放射電極4aの開放端を逆Fアンテナ3の給電電極3cに近接させ、第1および第2の放射電極3aおよび4aの開放端と接地端を結ぶ線を90度で交差するように配置させてアンテナ装置を形成する。

【効果】 2つのアンテナから放射される電波の偏波面がほぼ直交し、2つのアンテナの間の相互の干渉がほとんどなくなるため、アンテナ装置1は2つのアンテナを近接させて小型化しているにもかかわらず、相互の干渉を問題にすることなく、2つの周波数帯域に対応して動作できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁体からなり、一方主面と他方主面を有する基体と、該基体の一方主面のほぼ全面に形成された接地電極と、前記基体の他方主面に形成された一端が開放端で他端が第1の接続電極を介して前記接地電極と接続されて接地端となる第1の放射電極と、前記第1の放射電極の接地端の近傍において、一端を前記第1の放射電極に接続して設けられた給電電極とからなる逆Fアンテナと、前記基体の他方主面に形成された一端が開放端で他端が第2の接続電極を介して前記接地電極と接続されて接地端となる第2の放射電極からなるマイクロストリップアンテナと、からなるアンテナ装置であって、前記マイクロストリップアンテナの前記第2の放射電極の開放端を、前記逆Fアンテナの前記給電電極に近接させ、前記第1および第2の放射電極の、それぞれ開放端と接地端を結ぶ線を略90度で交差させて配置したことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】 請求項1に記載のアンテナ装置を用いて構成したことを特徴とする無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アンテナ装置およびそれを用いた無線装置、特に2つの周波数帯域に対応したアンテナ装置およびそれを用いた無線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図6に、従来の2つの周波数帯域に対応したアンテナ装置を示す。図6において、アンテナ装置40は2つの互いに共振周波数の異なるダイポールアンテナ41、42を一定間隔をあけて並べて配置され、ともに1つの信号源43に接続されている。このように、互いに周波数の異なるダイポールアンテナを2個並べて配置することによって2つの周波数帯域に対応したアンテナ装置を構成することができる。

【0003】 また、図7に、従来の別のアンテナ装置として、特開平7-12832号公報においてその基本構成が開示されたアンテナ装置を示す。ただしこれは、2つの周波数帯域に対応するというより、アンテナ装置の周波数帯域の帯域幅を広げることを目的としている。

【0004】 図7において、アンテナ装置50は、接地板51と、接地板51の上に配置された逆Fアンテナ52およびマイクロストリップアンテナ53から構成されている。逆Fアンテナ52は、一端が開放端となり他端が第1の接続導体52bを介して接地板51と接続して接地端となった、矩形状で長さがほぼ1/4波長の第1の放射導体52aと、第1の放射導体52aの接地端の近傍においてその一端を第1の放射導体52aに接続して設けられた給電導体52cからなっている。また、マイクロストリップアンテナ53は、一端が開放端となり

他端が第2の接続導体53bを介して接地板51と接続して接地端となった、矩形状で長さがほぼ1/4波長の第2の放射導体53aからなっている。そして、マイクロストリップアンテナ53の第2の放射導体53aの開放端は、逆Fアンテナ52の第1の放射導体52aの開放端に近接して、両者の開放端の辺同士が平行になるように配置されている。なお、マイクロストリップアンテナ53の共振周波数は逆Fアンテナ52の共振周波数に近い周波数になるように設定されている。そして、逆Fアンテナ52の給電導体52cには信号源54が接続され、給電導体52cは接地板51とは絶縁されている。

【0005】 このように構成されたアンテナ装置50において、信号源54から逆Fアンテナ52に信号が入力されると、逆Fアンテナ52が共振し、逆Fアンテナ52の第1の放射導体52aの開放端とマイクロストリップアンテナ53の第2の放射導体53aの開放端との間に形成される静電容量C53を介して、マイクロストリップアンテナ53にも信号が伝達され、マイクロストリップアンテナ53も共振し、逆Fアンテナ52とマイクロストリップアンテナ53で2重共振となり、逆Fアンテナ52単独のときより広い周波数帯域で共振するようになる。このように、アンテナ装置50は逆Fアンテナ52単独のときよりも周波数帯域の広いアンテナとして動作する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図6に示したアンテナ装置40の場合、2つのダイポールアンテナ41と42の間隔が小さいと、ダイポールアンテナ間で不要な干渉が生じ、必要な特性が得られないことがある。2つのダイポールアンテナの相互の干渉を無視できる程度まで小さくするためには、両者の間隔を0.3波長以上に広げる必要があり、アンテナ装置全体が大型化してしまうという問題がある。

【0007】 また、図7に示したアンテナ装置50の場合、1つの逆Fアンテナを使用する場合に比べればその周波数帯域は少しあは広くなるが、たとえば大きく離れて互いに重ならない2つの周波数帯域を有するアンテナとして動作させることはできない。

【0008】 そこで、本発明は、2つのアンテナが互いに干渉しにくく、2つの周波数帯域に対応して動作するアンテナ装置およびそれを用いた無線装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記問題点を解決するために、本発明のアンテナ装置は、絶縁体からなり、一方主面と他方主面を有する基体と、該基体の一方主面のほぼ全面に形成された接地電極と、前記基体の他方主面に形成された一端が開放端で他端が第1の接続電極を介して前記接地電極と接続されて接地端となる第1の放射電極と、前記第1の放射電極の接地端の近傍において、一

端を前記第1の放射電極に接続して設けられた給電電極とからなる逆Fアンテナと、前記基体の他方正面に形成された一端が開放端で他端が第2の接続電極を介して前記接地電極と接続されて接地端となる第2の放射電極からなるマイクロストリップアンテナと、からなるアンテナ装置であって、前記マイクロストリップアンテナの前記第2の放射電極の開放端を、前記逆Fアンテナの前記給電電極に近接させ、前記第1および第2の放射電極の、それぞれ開放端と接地端を結ぶ線を略90度で交差させて配置したことを特徴とする。

【0010】また、本発明の無線装置は、上記のアンテナ装置を用いて構成したことを特徴とする。

【0011】このように構成することにより、本発明のアンテナ装置によれば、小型で、2つの周波数帯域に対応したアンテナ装置を提供することができる。また、本発明の無線装置においては、小型化を図ることができ

る。

【0012】

【発明の実施の形態】図1に、本発明のアンテナ装置の一実施例を示す。図1において、アンテナ装置1は、絶縁体である誘電体からなるL字状の基体2と、基体2の一方正面のほぼ全面に形成された接地電極2aと、基体2の表面に形成された逆Fアンテナ3およびマイクロストリップアンテナ4からなる。

【0013】ここで、逆Fアンテナ3は、基体2の他方正面のうちのL字状を構成する一方の直線部分に形成された第1の放射電極3a、基体2の1つの端面において第1の放射電極3aの他端を接地電極2aに接続して接地端とする第1の接続電極3b、および第1の放射電極3aの接地端の近傍において、その一端を第1の放射電極3aに接続して形成された給電電極3cから構成されている。第1の放射電極3aの一端は開放端となっており、その一端から他端までの長さはほぼ1/4波長となっている。なお、給電電極3cの他端は信号源5に接続されており、接地電極2aとは絶縁されている。

【0014】また、マイクロストリップアンテナ4は、基体2の他方正面のうちのL字状を構成する他方の直線部分に形成された第2の放射電極4a、および基体2の1つの端面において第2の放射電極4aの他端を接地電極2aに接続して接地端とする第2の接続電極4bから構成されている。第2の放射電極4aの一端は開放端となっており、その一端から他端までの長さはほぼ1/4波長となっている。

【0015】そして、マイクロストリップアンテナ4の第2の放射電極4aの開放端は、逆Fアンテナ3の給電電極3cに近接して配置され、両者の間で静電容量C4を形成している。さらに、逆Fアンテナ3およびマイクロストリップアンテナ4の、それぞれ第1および第2の放射電極3aおよび4aの開放端と接地端を結ぶ線3xと4xを略90度で交差させて配置している。そして、

逆Fアンテナ3とマイクロストリップアンテナ4は、その周波数帯域が互いに異なるように設定されている。

【0016】このように構成されたアンテナ装置1において、信号源5から出力される信号は給電電極3cを介して逆Fアンテナ3に給電されるとともに、給電電極3cと第2の放射電極4aの開放端との間に形成される静電容量C4を介してマイクロストリップアンテナ4にも給電される。逆Fアンテナ3の第1の放射電極3aとマイクロストリップアンテナ4の第2の放射電極4aは、それぞれ給電された信号の周波数に従って1/4波長で共振してアンテナとして動作し、それぞれのアンテナの周波数帯域に応じて電波の送受信を行う。なお、給電電極とマイクロストリップによる放射電極の開放端との間に形成される静電容量を介して放射電極に給電する方式のアンテナについては特開平9-98015号公報にて開示されている。

【0017】ところで、通常2つのアンテナが近接して配置されている場合には、相互の干渉が問題になって、それぞれのアンテナがその性能を十分に発揮できない。しかしながら、アンテナ装置1においては、2つのアンテナの第1および第2の放射電極のそれぞれ開放端と接地端を結ぶ線3xと4xを略90度で交差させて配置しているため、2つのアンテナから放射される電波の偏波面がほぼ直交し、2つのアンテナの間の相互の干渉がほとんどない。その結果、アンテナ装置1は2つのアンテナを近接させて小型化しているにもかかわらず、相互の干渉を問題にすることなく、2つの周波数帯域に対応するアンテナとして動作できるようになる。

【0018】ここで、図2に、図1のアンテナ装置1を模式的に表したものと示す。図2において、逆Fアンテナ3およびマイクロストリップアンテナ4は、図1におけるそれぞれの第1および第2の放射電極3aおよび4aを、2つのアンテナのそれぞれ開放端と接地端を結ぶ線3xと4xに対応した1本の線で表現している。

【0019】すなわち、逆Fアンテナおよびマイクロストリップアンテナの放射電極の形状は、図1に示したような矩形状に限るものではなく、図2に示すように2つのアンテナの放射電極のそれぞれ開放端と接地端を結ぶ線が直交するものであれば台形状、三角形状などどのような形状をしていても構わないものである。

【0020】また、図1に戻り、逆Fアンテナ3およびマイクロストリップアンテナ4を誘電体の基体2上に形成することによって、2つのアンテナにおける信号の管内波長（放射電極を伝搬するときの信号の波長）を短縮し、2つのアンテナのサイズを共に小さくし、結果としてアンテナ装置1の小形化を図ることができる。特に、基体として誘電率の高い誘電体を用いることによって、この効果をさらに高めることができる。また、基体に密着した電極として放射電極を形成するため、外部からの振動などによって放射電極が振動し、特性が変動する

いうようなことも避けることができる。

【0021】さらには、逆Fアンテナ3とマイクロストリップアンテナ4の2つのアンテナを1つの基体2に形成することによって、2つのアンテナを個別に用いて形成する場合に比べて、2つのアンテナの向きを調整する手間を省くことができ、アンテナ装置としての組み立てや、プリント基板などへの実装が簡単になる。

【0022】図3に、本発明のアンテナ装置の別の実施例を示す。図3において、アンテナ装置10は、絶縁体である誘電体からなるT字状の基体11と、基体11の一方主面のほぼ全面に形成された接地電極11aと、基体11の表面に形成された逆Fアンテナ12およびマイクロストリップアンテナ13からなる。

【0023】ここで、逆Fアンテナ12は、基体11の他方主面のうちのT字状を構成する一方の直線部分に形成された第1の放射電極12a、基体11の1つの端面において第1の放射電極12aの他端を接地電極11aに接続して接地端とする第1の接続電極12b、および第1の放射電極12aの接地端の近傍において、その一端を第1の放射電極12aに接続して形成された給電電極12cから構成されている。第1の放射電極12aの一端は開放端となっており、その一端から他端までの長さはほぼ1/4波長となっている。なお、給電電極12cの他端は信号源5に接続されており、接地電極11aとは絶縁されている。

【0024】また、マイクロストリップアンテナ13は、基体11の他方主面のうちのT字状を構成する他方の直線部分に形成された第2の放射電極13a、および基体11の1つの端面において第2の放射電極13aの他端を接地電極11aに接続して接地端とする第2の接続電極13bから構成されている。第2の放射電極13aの一端は開放端となっており、その一端から他端までの長さはほぼ1/4波長となっている。

【0025】そして、マイクロストリップアンテナ13の第2の放射電極13aの開放端は、逆Fアンテナ12の給電電極12cに近接して配置され、両者の間で静電容量C13を形成している。さらに、逆Fアンテナ12およびマイクロストリップアンテナ13の、それぞれ第1および第2の放射電極12aおよび13aの開放端と接地端を結ぶ線12xと13xを略90度で交差させて配置している。そして、逆Fアンテナ12とマイクロストリップアンテナ13は、その周波数帯域が互いに異なるように設定されている。

【0026】このように構成されたアンテナ装置10においても、アンテナ装置1と同様に2つの周波数帯域に対応するアンテナとして動作できるようになり、アンテナ装置1と同様の作用・効果を得ることができる。

【0027】なお、図1および図3においては基体の形状をL字状およびT字状としたが、基体の形状はこれに限るものではなく、直方体状やドーナツ状など他の形状

でも構わないものである。また、基体の材料となる絶縁体として誘電体を用いたが、これも磁性体としても構わないものである。

【0028】上記の各実施例においては、逆Fアンテナとマイクロストリップアンテナの周波数帯域が互いに異なるように設定されているものについて説明してきたが、2つのアンテナの周波数帯域が互いに重なっていたり一致したりしているものでも構わない。2つのアンテナの周波数帯域がほぼ一致している場合として、図1に示したアンテナ装置1を例にして円偏波に対応させた場合について説明する。

【0029】図1において、逆Fアンテナ2とマイクロストリップアンテナ3を、その周波数帯域が互いにほぼ一致するように設定する。このように構成されたアンテナ装置1において、逆Fアンテナ2には給電電極2cを介して直接給電し、マイクロストリップアンテナ3には給電電極3cから静電容量C4を介して給電しているため、同じ周波数の信号に対して2つのアンテナで共振の位相差が生じる。そして、逆Fアンテナ2とマイクロストリップアンテナ3の共振周波数、および静電容量C4の値を適当に設定することによって、1つの周波数において2つのアンテナの共振の位相差を90度に設定することができる。アンテナ装置1においては、逆Fアンテナ2とマイクロストリップアンテナ3を、それぞれ第1および第2の放射電極2aおよび3aの開放端と接地端を結ぶ線3xと4xを略90度で交差させて配置して、2つのアンテナの偏波面を直交させており、さらに2つのアンテナの共振の位相差を90度にすることによって、アンテナ装置1を円偏波のアンテナとして動作させることができる。

【0030】なお、アンテナ装置1においては円偏波は右旋偏波か左旋偏波のいずれかに固定となるが、図4に示すアンテナ装置20のように、逆Fアンテナ3に対するマイクロストリップアンテナ4の位置を変えることによって円偏波の旋回方向を逆にすることができる。なお、図4においては、逆Fアンテナ3とマイクロストリップアンテナ4の位置関係を変更しただけであり、図1と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付しており、その説明は省略する。

【0031】図5に、本発明の円偏波アンテナを用いた無線装置の一実施例としてのナビゲーションシステムの構成を示す。

【0032】図5において、無線装置30は、円偏波アンテナとして構成した本発明のアンテナ装置1にレドームをつけてケースに収納してなるアンテナ部31、アンテナ部31に接続された受信部32、受信部32に接続された信号処理部33、信号処理部33にそれぞれ接続された地図システム34、ディスプレイ35およびインターフェース部36から構成されている。アンテナ部31は複数のGPS衛星からの電波を受信し、受信部32

ではその電波から各種の信号を取り出す。信号処理部3 3では受信した信号から無線装置3 0自身、すなわち無線装置3 0を搭載した自動車の現在位置を求め、CD-ROMなどの地図ソフトを搭載した地図システム3 4やリモコンなどのインターフェース部3 6と連携してディスプレイ3 5上に地図と現在位置を表示する。

【0033】このように、本発明のアンテナ装置を用いて無線装置の1つであるナビゲーションシステムを構成することにより、無線装置自身の小型化やコストダウン、さらには小型化によってアンテナを配置する場所の自由度が広がることによる、例えば自動車におけるナビゲーションシステムの設置コストの低減などを図ることができる。

【0034】なお、無線装置3 0においてはアンテナ装置1を用いて構成したが、これは図3、図4に記載のアンテナ装置10、20を用いて構成しても同様の作用効果を奏するものである。

【0035】

【発明の効果】本発明のアンテナ装置によれば、1つの基体に逆Fアンテナとマイクロストリップアンテナを、マイクロストリップアンテナの開放端を逆Fアンテナの給電電極に近接させ、それぞれの放射電極の開放端と接地端を結ぶ線を略90度で交差するように配置させて形成することにより、2つのアンテナから放射される電波の偏波面がほぼ直交し、2つのアンテナの間の相互の干渉がほとんどなくなり、相互の干渉を問題にすることなく、2つの周波数帯域に対応して動作できるようになる。

【0036】また、2つのアンテナの共振周波数を同じにし、2つのアンテナの共振の位相差を90度に設定することによって円偏波のアンテナとして動作させることができる。

【0037】また、本発明の無線装置によれば、小型化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアンテナ装置の一実施例の斜視図である。

【図2】図1のアンテナ装置の模式図である。

【図3】本発明のアンテナ装置の別の実施例の斜視図である。

【図4】本発明のアンテナ装置のさらに別の実施例の斜視図である。

【図5】本発明の無線装置の一実施例のブロック図である。

【図6】従来のアンテナ装置を示す斜視図である。

【図7】従来の別のアンテナ装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

1…アンテナ装置

2…基体

2a…接地電極

3…逆Fアンテナ

3a…第1の放射電極

3b…第1の接続電極

3c…給電電極

3x…逆Fアンテナ3の第1の放射電極3aの開放端と接地端を結ぶ線

4…マイクロストリップアンテナ

4a…第2の放射電極

4b…第2の接続電極

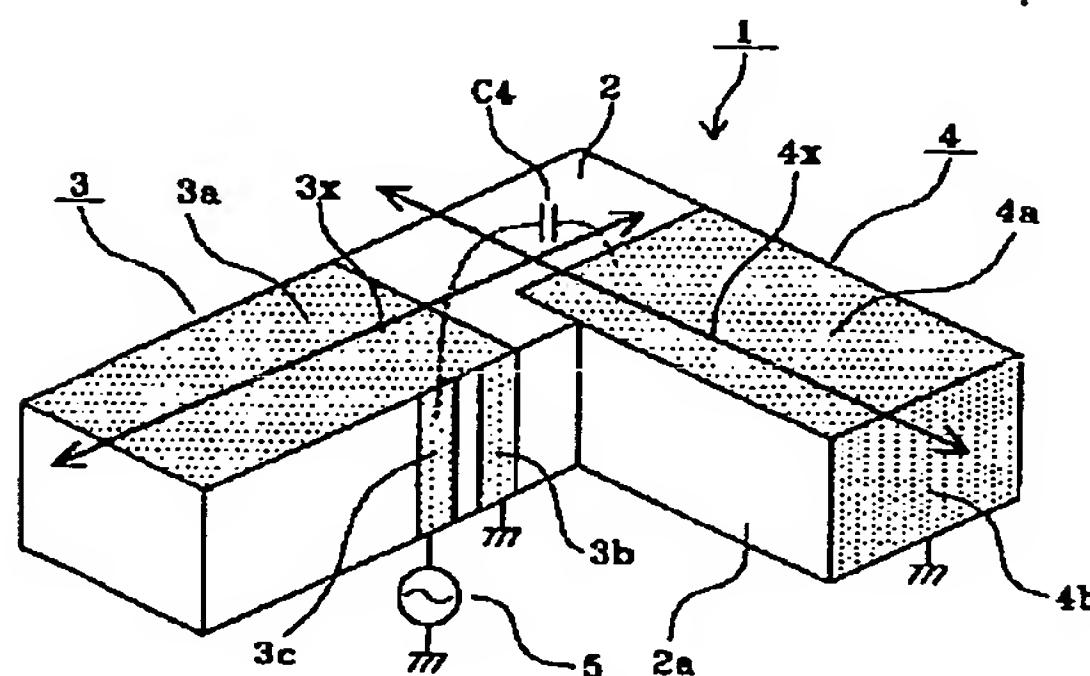
4x…マイクロストリップアンテナ4の第2の放射電極

4aの開放端と接地端を結ぶ線

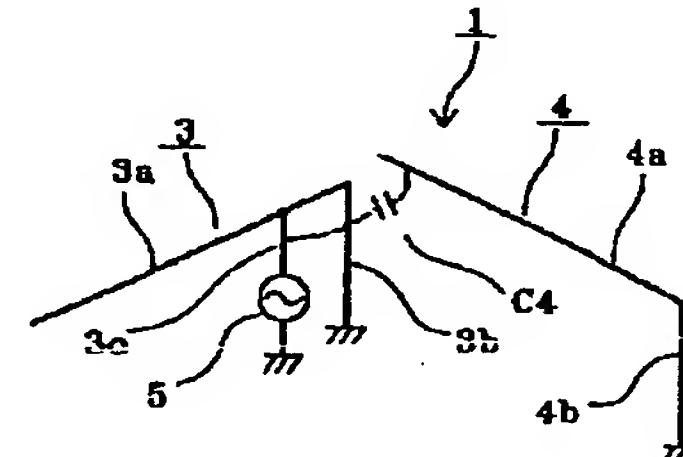
5…信号源

C4…給電電極3cと第2の放射電極4aの開放端との間に形成される静電容量

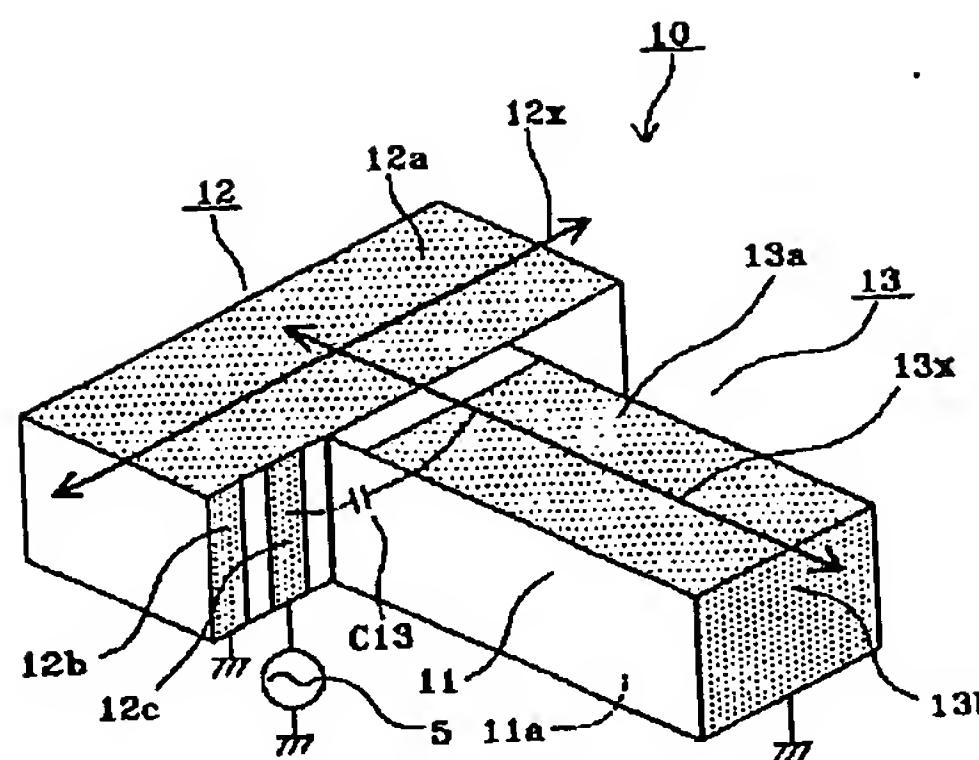
【図1】



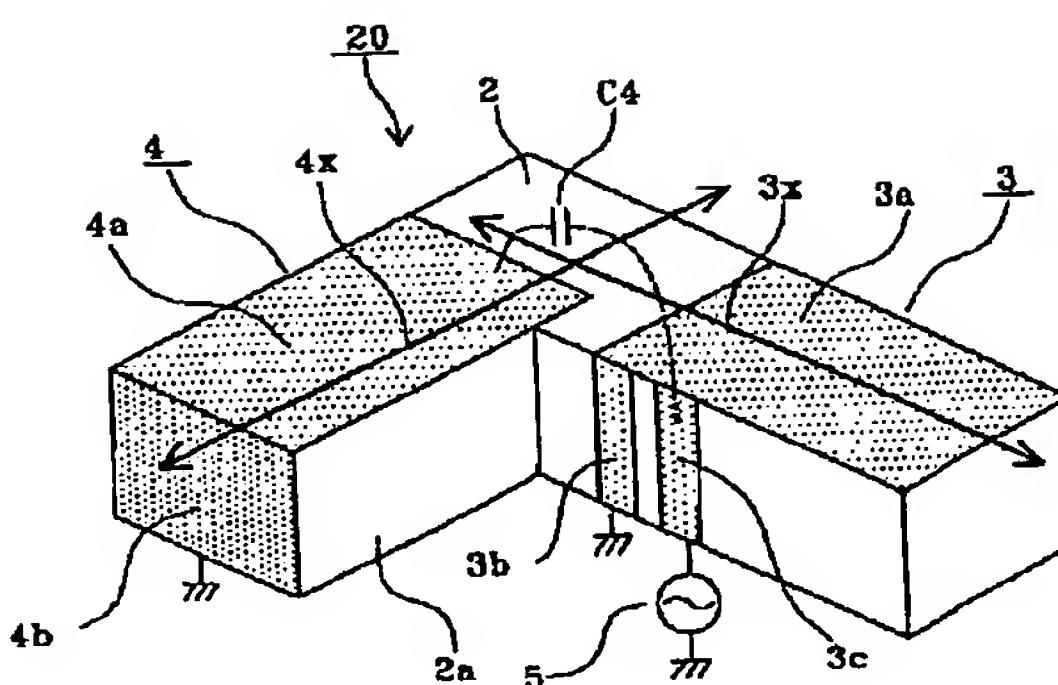
【図2】



【図3】

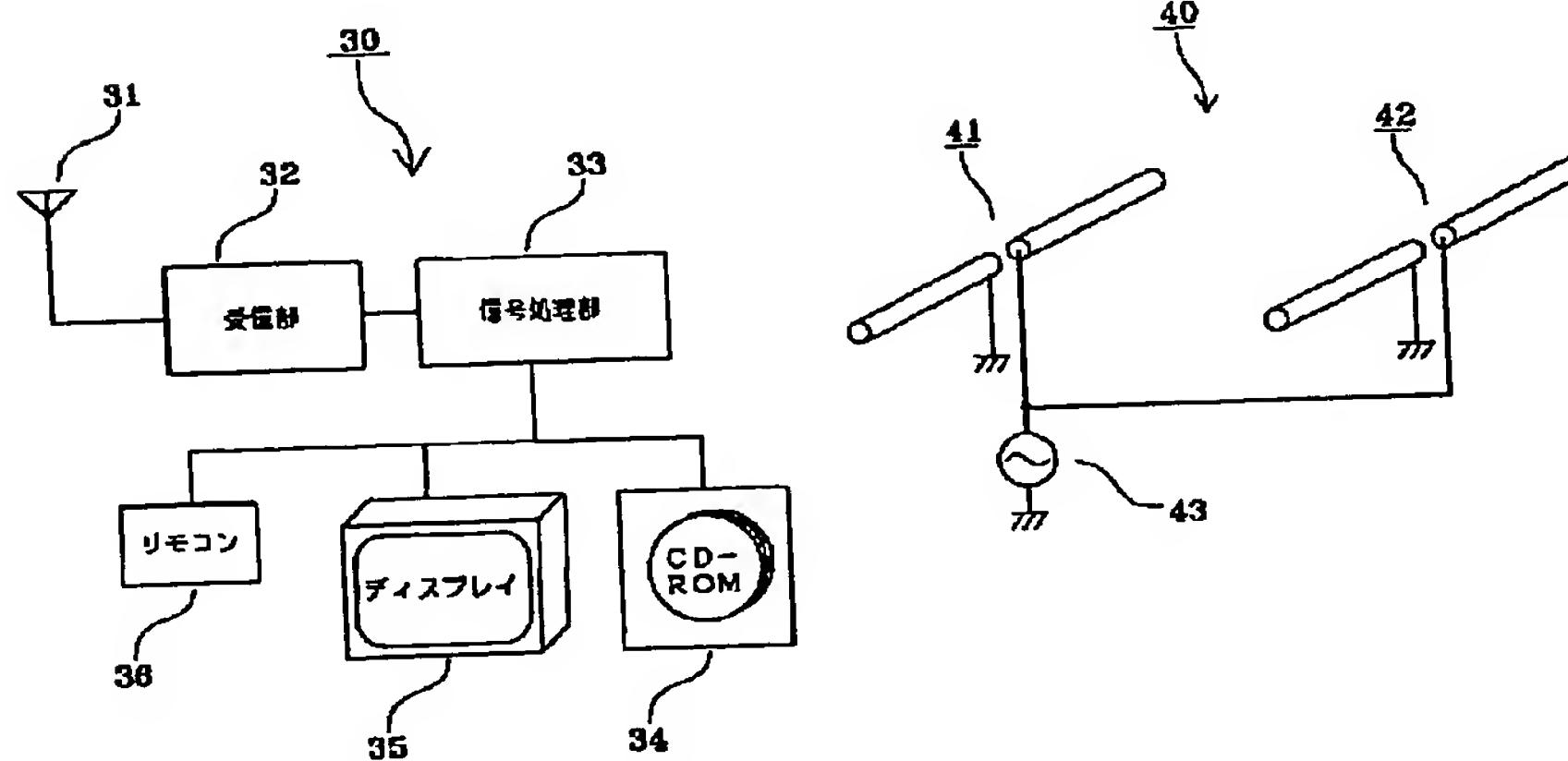


【図4】

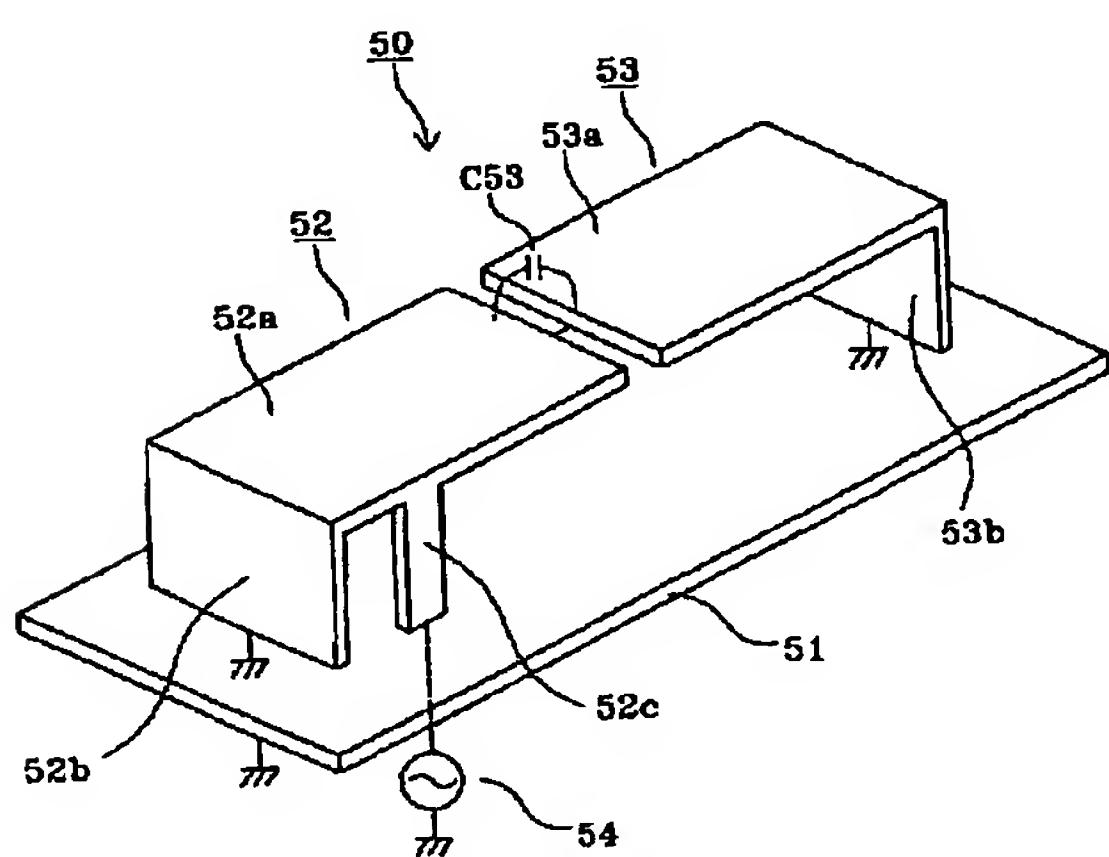


【図5】

【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

H 0 1 Q 13/08
21/24

識別記号

F I

H 0 1 Q 13/08
21/24

THIS PAGE LEFT BLANK